

【発明の詳細な説明】

セメント調合物技術分野

本発明はオートクレーブ養生されたセメント系材料製造用調合物、該調合物を用いるセメント系生成物およびそれから製造することができる成形品に関する。

背景技術

オートクレーブ養生されたセメント系材料は、一般に多種の建材を製造するために補強繊維と一緒にまたは該繊維を用いずに使用される。かかる建材の例としては無補強のオートクレーブエアレーションコンクリート（AAC）製の建築用ブロックおよびセルロースファイバー強化コンクリート（FRC）製のフラットシートまたは異形シートおよびFRCパイプがあげられる。

オートクレーブ養生されたセメント系生成物を製造するために用いられる代表的な原料は補強繊維（必要なばあい）、粉碎された砂、セメントおよび／または水と少量の添加剤である。しかし、従来、ポストプレス(post-press)された同等品と同じくらい水に不透過性のオートクレーブ養生されたセメント系の非加圧生成物をうることは困難であった。ポストプレスは生成物の形成後に行われる。

発明の目的

低い水透過性を有するオートクレーブセメント系生成物をうることが望まれている。

発明の開示

第一の発明によれば、オートクレーブ養生されたセメント系生成物をうるための乾燥調合物であり、

セメント系材料；

ケイ酸質材料；および

脱ヒドロキシル化粘土鉱物

からなる調合物が提供される。

第二の発明によれば、オートクレーブ養生されたセメント系生成物をうるための水性調合物であり、

セメント系材料；

ケイ酸質材料；

脱ヒドロキシル化粘土鉱物；および

水

からなる調合物が提供される。

本明細書中にほかに記載がないばあい、重量%で示される値はすべて水の添加および加工前の乾燥材料の重量基準の調合物に関する。

ケイ酸質材料の量は、好ましくは10～80重量%、より好ましくは30～70重量%、とくに好ましくは40～65重量%である。ケイ酸質材料は、好ましくは粉碎された砂（シリカとしても知られる）または石英微粉末である。ケイ酸質材料の平均粒子径は、好ましくは $1\sim 50\mu\text{m}$ 、より好ましくは $20\sim 30\mu\text{m}$ である。

セメント系材料の量は、好ましくは10～80重量%、より好ましくは30～70重量%、とくに好ましくは35～50重量%である。セメント系材料は、好ましくは

セメントおよび／または石灰および／または石灰含有材料であり、ポルトランドセメント、消石灰、石灰またはそれらの混合物を含む。セメント系材料の平均粒子径は、好ましくは $1\sim 50\mu\text{m}$ 、より好ましくは $20\sim 30\mu\text{m}$ である。

脱ヒドロキシル化粘土鉱物としては、脱ヒドロキシル化カオリン（メタカオリンとしても知られる）、脱ヒドロキシル化ペントナイト、脱ヒドロキシル化モンモリロナイト、脱ヒドロキシル化イライト、脱ヒドロキシル化白雲母、脱ヒドロキシル化金雲母などを用いることができる。好ましくは脱ヒドロキシル化粘土鉱物はメタカオリンである。メタカオリン($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$)は、450～800℃の温度範囲でカオリンを熱活性化（脱ヒドロキシル化）することによって生成される反応性ケイ酸アルミニウムポラゾンである。脱ヒドロキシル化粘土鉱物の量は、好ましくは0.25～30重量%、より好ましくは1～25重量%、とくに好ましくは2～12重量%である。脱ヒドロキシル化粘土鉱物の平均粒子径は、好ましくは $1\sim 50\mu\text{m}$ 、より好ましくは $4\sim 8\mu\text{m}$ である。脱ヒドロ

キシリ化粘土鉱物は純粹な形態でまたは未精製の形態であってもよく、脱ヒドロキシリ化粘土鉱物とそのほかの成分が混じりあった未精製の天然粘土を含む。好適な天然粘土としては熱帶土およびラテライト土が含まれる。また黒色廃坑土、廃スレートなどの加工処理された天然粘土も適している。

前記調合物は纖維強化製品を製造しうる纖維状材料を含有することができる。好適な纖維状材料としては、ソフトウッドおよびハードウッドセルロースファイバーの

ようなセルロース、木材以外のセルロースファイバー、アスペスト、ミネラルウール、スチールファイバー、ポリアミド、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリアクリロニトリル、ポリアクリルアミド、ビスコース、ナイロン、PVC、PVA、レーヨンなどの合成ポリマー、ガラス、セラミックまたはカーボンがあげられるが、クラフト(Kraft)プロセスにより製造されたセルロースファイバーが好ましい。纖維状材料の含有量は、好ましくは0~25重量%、より好ましくは2~16重量%、とくに好ましくは5~12重量%である。セルロースファイバーを使用するばあい、好ましくはセルロースファイバーを0~800カナダ規格ろ水度(CSF)、より好ましくは200~500CSFに精製する。

前記調合物は、そのほかの添加剤、例えば、金属酸化物および水酸化物、無機酸化物、水酸化物およびクレーなどのフィラー、マグネサイトなどの難燃剤、増粘剤、シリカヒューム、アモルファスシリカ、着色剤、顔料、防水剤、減水剤、硬化調節剤、硬化剤、ろ過助剤、可塑剤、分散剤、発泡剤、凝集剤、防水剤、密度調節剤またはそのほかの加工助剤を0~40wt%含有することができる。

第三の発明によれば、オートクレープ養生されたセメント系生成物をうる方法であり、

セメント系材料、ケイ酸質材料、脱ヒドロキシリ化粘土鉱物および適宜そのほかの添加剤を水に添加してスラリーを形成し；

スラリーを脱水することによって未養生成形品を成形し；

適宜該成形品をプレスし；

成形品をオートクレーブ中で養生させる；
工程からなる方法が提供される。

未養生成形品は、成形後プレス法を用いるかまたは用いないで従来の数多の方法、例えば、ハシェック (Hatschek) シート法、マツツァー (Mazz a) パイプ法、マグナーニ (Magnani) シート法、射出成形、押し出し、手動レイアップ、モールディング、キャスティング、フィルタープレス、フローオンマシーン、ロール成形などのうちのいずれかにより水性スラリーから成形されてもよい。成形後、好ましくは未養生成形品は短時間、好ましくは0～30時間予備養生し、ついで好ましくは蒸気圧容器中において好ましくは120～200℃で3～30時間、とくに好ましくは24時間未満オートクレーピングして養生する。養生時間および温度は調合物、製造プロセスおよび成形品の形状によって選択される。

第四の発明によれば、脱ヒドロキシル化粘土鉱物、セメント系材料、ケイ酸質材料および適宜そのほかの添加剤をオートクレーブ養生させてえられた反応生成物からなるセメント系生成物が提供される。

第五の発明によれば、纖維状材料、脱ヒドロキシル化粘土鉱物、セメント系材料、ケイ酸質材料および適宜そのほかの添加剤をオートクレーブ養生させてえられた反応生成物からなるセメント系生成物が提供される。

脱ヒドロキシル化粘土鉱物を調合物中に添加してオートクレーブ養生させた生成物を製造することによって該生成物の強度および韌性を改良することができ、水透過

性および吸湿的な水分移動を低下させることができる。

発明を実施するための最良の形態

本発明を以下の実施例を参照して好ましい態様によって説明する。

実施例2～6および実施例8において、サンプルの表面に1.2m高さのチューブを接着し、所定の高さまでチューブ内に水を入れ、対照と比較し、水の落下速度を測定することによって水透過性を測定する。

炭酸化水分移動は、被測定物（つまり、フィルターパッド）に二酸化炭素ガス

を通して測定される。

曲げ韌性は、最大荷重点までサンプルによって吸収される体積単位当たりの全エネルギーである。

実施例 1

無補強セメント／シリカマトリックスにおけるメタカオリンの使用

ベンチスケール試験を行った。オフーホワイトセメント基準で標準の立方体状、棒状およびディスク状の無補強セメント／シリカサンプルをポストプレスせず従来の手順に従って製造し（調合物1）、試験の対照として用いた。また本発明の2種類の調合物をポストプレスせず製造した（調合物2および3）。調合物2および3において、シリカのうちのいくらかに代わるものとしてメタカオリンを加えた。各調合物の成分および量を表1aに示す。セメントはオフーホワイトセメントで、通常の灰色の汎用セメントより大きな反応性を有する。サンプルはすべて180°Cで8時間オートクレーブ養生させた。

表1a

調合物	オフーホワイト セメント	シリカ	メタカオリン
1	40.0重量%	60.0重量%	0.0重量%
2	40.0重量%	58.5重量%	1.5重量%
3	40.0重量%	57.0重量%	3.0重量%

表1b

調合物	1	2	3
メタカオリン添加量、重量%	0	1.5	3.0
立方体状サンプルの圧縮強度、MPa	110	99	91
棒状サンプルの非炭酸化水分移動、%	0.25	0.21	0.21
ディスク状サンプルの乾燥質量損失、%/1時間	6.2	5.3	4.8

測定された平均物性と乾燥率を表1bに示す。乾燥率はディスクを一定質量に